

**MACROHONGOS EN ZONAS URBANAS DE LOS BARRIOS
SANTA CATALINA Y CISPATÁ DE SAN ANTERO,
CÓRDOBA – COLOMBIA**



**MARLA MOGUEA DÍAZ
LIZETH ARGUMEDO MEJÍA**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS HUMANAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN
AMBIENTAL
2018**

**MACROHONGOS EN ZONAS URBANAS DE LOS BARRIOS
SANTA CATALINA Y CISPATÁ DE SAN ANTERO,
CÓRDOBA – COLOMBIA**

**MARLA MOGUEA DÍAZ
LIZETH ARGUMEDO MEJÍA**

**Trabajo de investigación presentado como requisito
para optar el título de Licenciada en Ciencias Naturales
y Educación Ambiental**

**NABI DEL SOCORRO PEREZ VASQUEZ
MSc. Ciencias Ambientales
Directora**

**ZAMARDA LILA MOGUEA DÍAZ
Bióloga
Codirectora**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS HUMANAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN
AMBIENTAL
2018**

ARTI 61. La responsabilidad ética, legal y científica de las ideas, conceptos y resultados del proyecto, serán responsabilidad de los autores (acuerdo 093 del 26 de noviembre del 2002)

PAGINA DE ACEPTACIÓN

NOTA DE APROBACIÓN

FIRMA DE JURADO

Montería, Junio 2018

DEDICATORIA

A Jehová por ser el Dios que me lo ha dado todo permitiéndome cumplir un logro más en mi vida a mis padres Liliana y Libardo por su amor, cariño e infinitas bendiciones en todo momento a mis hermanas Rosa María y Liliana Margarita por sus consejos y apoyo incondicional finalmente a Zamarda Lila y Eucaris por su animación y ayuda constante.

Lizeth Ulise Argumedo Mejía

A Dios todo poderoso, por sus infinitas bendiciones, siendo una guía para la obtención de mis sueños; a mis padres José William y Yamidis por todo su apoyo, amor, confianza y motivación; a mis hermanos Zamarda Lila y José Gregorio por sus consejos y estimulación durante esta etapa de mi vida; a Víctor José por su incondicional afecto.

Marla Moguea Díaz

AGRADECIMIENTOS

A DIOS por su gracia e infinitas bendiciones durante este proceso.

A la Universidad de Córdoba por su aporte en nuestra formación como profesionales.

A Nabí del Socorro Pérez Vázquez por su apoyo y guía en el transcurso de esta investigación.

A Zamarda Moguea Díaz por su infinita colaboración y su aporte en el desarrollo de esta investigación.

A Alejandro Hoyos Begambre y Edith de Jesús Cadavid Velázquez por su disposición y recomendaciones en benéficos de esta investigación.

A Víctor José Correa Agamez y Eucaris Villadiego López por su apoyo incondicional y motivación durante este proceso.

RESUMEN

Los hongos son importantes para la vida del planeta, debido a su impacto en la regeneración de la materia orgánica, en la salud de los bosques, selva y la vida en general, lo que hace su estudio muy importante, en tanto que, son considerados el segundo grupo de organismos más diversos, pero a pesar de esto es muy bajo el número de especies de hongos registradas en la actualidad, situación alarmante; ya que con el desarrollo sostenible muchas de estas especies podrían desaparecer sin haber sido registradas a causa de la velocidad con que desaparecen sus hábitats. Algo que hay que evitar a toda costa puesto que los hongos juegan un papel ecológico importante en la naturaleza. (Pompa *et al.*, 2011). Por lo que, durante los meses de agosto 2017 a febrero de 2018, en el municipio de San Antero Córdoba, se realizó un estudio de macrohongos en zonas urbanas (barrio Santa Catalina y Cispatá) con el fin de determinar la diversidad de macrohongos urbanos así como la preferencia de sustrato y variación espacial de estos. Los resultados demuestran una baja diversidad de macromicetos compuesta por 9800 individuos distribuida en 8 órdenes, 16 familias, 26 géneros y 28 morfoespecies. (siendo 26 para Santa Catalina y 22 para Cispatá). Las morfoespecies más abundante *Schyzophyllum sp* y *Lenzites ps1*. Según la preferencia de sustrato la madera en descomposición fue la más colonizada. En el barrio Santa Catalina (26 morfoespecies) se presentó mayor riqueza y en Cispatá menor (22 morfoespecies), los índices de diversidad y uniformidad mostraron poca variabilidad entre los sitios. Los números de Hill determinaron para Santa Catalina ocho (8) morfoespecies más abundantes, (*Xylaria sp*, *Auricularia sp*, *Gymnopilus sp*, *Schyzophyllum sp*, *Polyporus sp1*, *Lenzites sp1*, *Dacryopinax sp*, *Pleurotus sp*); y siete (7) para Cispatá (*Pleurotus sp*, *Marasmius sp*, *Schyzophyllum sp*, *Polyporus sp1*, *Lenzites sp1*, *Lentinus sp*, *coprinus sp*).

Palabras claves: Macrohongos, diversidad, sustrato, uniformidad

ABSTRACT

Fungi are very important for the life of the planet, due to its impact on the regeneration of organic matter, the health of forests, jungle and life in general, which makes its study very important, as they are considered the second group of more diverse organisms, but in spite of this, the number of fungal species registered today is very low, an alarming situation; since with the sustainable development many of these species could disappear without having been registered because of the speed with which their habitats disappear. Something that must be avoided at all costs since fungi play an important ecological role in nature. (Pompa et al., 2011). Therefore, during the months of August 2017 to February 2018, in the municipality of San Antero Córdoba, a study of macrohongos in urban areas (Santa Catalina and Cispatá neighborhoods) was carried out in order to determine the diversity of urban macrohongos as the substrate preference and spatial variation of these. The results show a low diversity of macromycetes composed of 9800 individuals distributed in 8 orders, 16 families, 26 genera and 28 morphospecies. (being 26 for Santa Catalina and 22 for Cispatá). The most abundant morphospecies Schyzophyllum sp and Lenzites ps1. According to the substrate preference, decaying wood was the most colonized. In the Santa Catalina neighborhood (26 morphospecies) there was greater richness and in smaller Cispatá (22 morphospecies), the diversity and uniformity indices showed little variability between the sites. The numbers of Hill determined for Santa Catalina eight (8) more abundant morphospecies, (Xylaria sp, Auricularia sp, Gymnopilus sp, Schyzophyllum sp, Polyporus sp1, Lenzites sp, Dacryopinax sp, Pleurotus sp); and seven (7) for Cispatá (Pleurotus sp, Marasmius sp, Schyzophyllum sp, Polyporus sp1, Lenzites sp1, Lentinus sp, coprinus sp).

Keywords: Macrohongos, diversity, substrate, uniformity.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION	
2. OBJETIVOS.....	17
2.1 OBJETIVO GENERAL	17
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	17
3. MARCO REFERENCIAL.....	18
3.1 ANTECEDENTES	18
3.2 MARCO TEÓRICO	22
3.2.1 Hongos.....	22
3.2.2 Macrohongos.	23
3.2.2.1 macrohongos en zonas urbanas.	24
3.2.3 Importancia de los Hongos.....	25
3.2.4 Clasificación de los hongos.....	26
3.2.5 Importancia de los hongos comestibles y medicinales.....	26
4. DISEÑO METODOLÓGICO	28
4.1 ÁREA DE ESTUDIO	28
4.1.2 Aspectos físicos y climáticos del área de estudio.	29
4.1.3 Estaciones de muestreos.	29
4.1.4 Estación Santa Catalina.	29
4.1.5 Estación Cispatá.	30
4.2 METODOLOGÍA.....	30
4.2.1 Fase de Campo.....	31
4.2.2 Fase de Laboratorio.....	32
4.2.3 Tratamiento y análisis de datos.....	33
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
5.1 RESULTADOS.	36

5.1.1 Determinar la diversidad de macrohongos urbanos en los barrios Santa Catalina y Cispatá, San Antero Córdoba - Colombia.	36
5.1.2 Establecer preferencia de sustrato de los macrohongos.....	39
5.1.3 Comparación espacial de la diversidad de Ascomicetos y Basidiomicetos en los puntos de muestreo.	40
5.1.4. Determinación de las propiedades comestibles y medicinales de los macrohongos con potencial de cultivos comunitarios promoviendo su aprovechamiento tanto nutritivo como económico.	43
5.2 DISCUSIÓN.	45
5.3 Descripción morfológica de los géneros de ascomicetos y basidiomicetos identificados.....	49
6. CONCLUSIONES.....	71
7. RECOMENDACIONES	72
8. BIBLIOGRAFÍAS	73
9.ANEXOS.	77

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Diversidad de macrohongos urbanos en los barrios Santa Catalina y Cispatá, San Antero Córdoba - Colombia.37

Tabla 2. Índices ecológicos para las estaciones de muestreo.39

Tabla 3. Propiedades comestibles y medicinales de los macrohongos urbanos colectados en ambas estaciones de muestreo.....44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de los barrios Santa Catalina y Cispatá.....	28
Figura 2. Barrio Santa Catalina.	29
Figura 3. Barrio Cispatá.....	30
Figura 4. Procedimiento de colecta de macrohongos.	32
Figura 5. Observación e identificación de los macrohongos.	33
Figura 6. Curva de acumulación de morfoespecies para los barrios Santa Catalina y Cispatá.	38
Figura 7. Abundancia porcentual de morfoespecies según la preferencia de sustrato en los barrios Santa Catalina y Cispatá.....	39
Figura 8. Abundancia porcentual por familia en los barrios Santa Catalina y Cispatá.	40
Figura 9. Abundancia porcentual por género para ambas estaciones.	41
Figura 10. Abundancia porcentual de morfoespecies en los barrios Santa Catalina y Cispatá.....	42
Figura 11. Riqueza de familias en los barrios Santa Catalina y Cispatá.	43

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha de Campo..... 74

Anexo 2. Aplicación de la ficha de campo a los especímenes colectados. 74

1. INTRODUCCION

Los hongos son organismos con gran diversidad en el planeta y están ampliamente distribuidos en la naturaleza; en tanto que proliferan en gran variedad de sustrato, como el suelo, excremento, ambiente dulceacuícolas, salobres, remanentes vegetales o animales y suelos húmedos, principalmente en ambientes terrestres y en menor proporción en ambientes acuáticos (Pacasa, 2017, p.1). Destacando así mismo que estos son de mucha importancia para los ecosistema dado que se constituyen en degradadores primarios de materia orgánica, devolviendo los nutrientes al medio para que puedan ser utilizados por otros organismos (López *et al.*, 2011, p.261). Cumpliendo funciones tales como la fragmentación de las hojas, degradación de la madera y materia orgánica además, tienen una capacidad adaptativa sorprendente; al no ser organismos que dependan directamente de procesos fotosintéticos sino de la descomposición de materia orgánica (Vargas y Gribal, 2015, p.9).

Hoy día los hongos son considerado como el segundo grupo de organismos más diversos en la tierra, quitándole el primer lugar los insectos es decir, se calcula que existen alrededor de 1.5 millones de especies de hongos; pero a pesar de estas cifras que ponen a los hongos como un grupo muy diverso es muy bajo el número de especies registradas en la actualidad con relación a las de los insectos (Pompa *et al.*, 2011, p.15), siendo esta una situación alarmante, puesto que con el aumento de personas interesadas en el desarrollo sostenible, muchas de estas especies podrían desaparecer sin haber sido registradas por causa de la velocidad con que desaparecen sus hábitats; sobre todo reconociendo que los hongos como descomponedores de materia orgánica juegan un papel ecológico importante en la naturaleza; ya que participan de manera efectiva en el reciclaje de elementos naturales, formación y conservación del suelo y en mantener el equilibrio de los ecosistemas naturales mediante su relación con otros organismos.

Resaltando de igual forma que los hongos poseen mucha importancia en el campo económico para el hombre, puesto que pueden ser muy significativos en el campo de la industria, en especial los que producen antibióticos, en la farmacéutica los que producen vitaminas, la fermentación para la realización panes y cervezas, también para obtener saborizante, no dejando de lado que gracias a las enzimas que se extraen de estos se pueden fabricar detergentes biológicos (Pompa *et al*, 2011, p.25).

De la misma manera, los macromicetos han sido parte de la cultura humana desde hace millones de años, siendo descritos como alimentos en las más importantes civilizaciones de la historia; en las cuales se han descubierto importantes propiedades nutricéuticas como las anticancerígenas y antitumorales, hipocolesterolemias, antivirales, antibacterianas o inmunomoduladoras, entre otras; siendo los países del oriente (Japón, China y Corea) los consumidores más habituales en su alimentación y en la utilización de estos para el tratamiento de distintas enfermedades (Arango y Nieto, 2013, p.3).

El estudio de los hongos y el destacar la existencia de este grupo de organismo poco valorado y que la mayoría del tiempo pasa inadvertido, es de mucha importancia; por ser relevantes para la vida del planeta debido a su impacto en la regeneración de la materia orgánica, en la salud del bosque, selva y la vida en general (Pompa *et al*, 2011, p.4). En Colombia son escasos los estudios enfocados en conocer la diversidad de los macrohongos urbanos, sin embargo en los últimos 50 años se ha incrementado el interés por el estudio de estos, principalmente en la región andina, amazonia, caribe y choco en menor proporción (Peña y Soto, 2015, p. 253). Por otro parte existen evidencias de que la diversidad de distintos hongos sufre un impacto severo con las permutaciones y algunas especies parecen ser más susceptibles que otras ante las actividades humanas. (Lovera y Cuenca, 2007, p. 3).

Por último, el trabajo desarrollado a continuación cuenta con unos objetivos, donde se delimitan los propósitos de la investigación, con un marco referencial, con un primer aparte en el que relacionan los antecedentes, es decir investigaciones realizadas en años anteriores sobre macrohongos, un segundo aporte en el que se destaca un marco teórico, en el que se hace una descripción de supuestos teóricos que fortalecen el desarrollo del mismo, un aparte donde se relaciona la metodología de investigación, acorde con los objetivos planteados, los resultados y la discusión de los mismos soportada en las revisiones ejecutadas y finalmente las consecuentes conclusiones y recomendaciones.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la diversidad de macrohongos urbanos en los barrios Santa Catalina y Cispatá, San Antero Córdoba- Colombia.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer la preferencia de sustratos de los macrohongos en los barrios Santa Catalina y Cispatá.
- Comparar la variación espacial de la diversidad de macrohongos en cada estación de muestreo.
- Determinar las propiedades comestibles y medicinales de los hongos macrohongos con potencial de cultivos comunitarios que promuevan su aprovechamiento tanto nutritivo como económico.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 ANTECEDENTES

Los principales registros referentes a macrohongos urbanos a nivel internacional corresponden a trabajos realizados en Costa Rica, entre estos se encuentra la investigación realizada por Chávez *et al.*, (2008, p.27) quienes ejecutaron un informe de inventario de macrohongos y líquenes en la zona protegida La Carpintera, obteniendo como resultado la recolección de 75 especies de macrohongos siendo 2 de estos identificados a nivel de familia, 46 a nivel de género y 27 a nivel de especie. Destacando que del género *Schizophyllum* se encontró un espécimen que posiblemente forme una especie nueva para el país e incluso para el mundo.

De igual forma, Pompa, Aguirre, Encalada, De Anda, Cifuentes y Valenzuela (2011) describieron de 56 especies de macromicetos en zonas templadas del jardín botánico ECOSUR, en El Eden, Quintana Roo. Así mismo, Villarruel, Consecó y Cifuentes en el 2015, realizaron una investigación sobre diversidad fúngica en el municipio San Gabriel Mixtepec, región Costa de Oaxaca, México, obteniendo como resultado la recolección de 434 especímenes de los cuales 128 se determinaron taxonómicamente a especie. A la división Basidiomycota pertenecen 256 morfoespecies y Ascomycota 34. Los agaricales representan alrededor del 43% de todas las morfoespecies reconocidas en este trabajo, permitiendo esto aseverar que este grupo puede llegar a constituir aproximadamente la mitad de la diversidad de Macromicetes de esta región. En Panamá Piepenbring (2008, p.1; 23) realizó una investigación que arrojó nuevos reportes de Agaricales para Panamá dentro de las 17 especies reportadas de macrohongos Agaricales y Basidiomicetos con cuerpo fructífero con lamelas por primera vez para este país, resaltando que con estudios muchos más amplios se podrían llegar a conocer todas las especies de Agaricales que existen en Panamá. Por su parte Cano y Romero (2016, p. 79) llevaron a cabo un estudio en el que se describió la importancia, las características físicas, químicas y principios activos de

algunos de los géneros de hongos más populares en el ámbito alimenticio; con el fin de dar a conocer sus beneficios nutricionales y terapéuticos.

Por otra parte, en Argentina se realizó una investigación de Hongos de la Madera en Arbolados Urbanos de Córdoba por Urcelay, Robledo, Heredia, Morera y García (2012), en ésta, describieron las características más importantes de 30 especies de hongos de la madera colectadas en más de 40 especies arbóreas presentes en la ciudad, logrando identificar las especies de hongos parásitos responsables del deterioro de los árboles vivos en Córdoba - Argentina.

En cuanto a los estudios realizados en Colombia, son escasas las investigaciones referentes a los macrohongos urbanos, sin embargo se destaca la investigación de López, Vasco y Franco Molano (2011), quienes hicieron un estudio durante once años recolectando cuerpos fructíferos de los macromicetos de la ciudad universitaria de la Universidad de Antioquia (Medellín) Colombia. En la investigación se obtuvieron nuevos registros abarcando 42 colecciones de las cuales 28 especies corresponden a macromicetos, siendo 2 de estas especies del género *Xylaria*, familia *Xilariaceae*, orden *Xilariales* en la división *Ascomycota*; así mismo 26 especies distribuidas en 22 géneros, 10 familias y 3 órdenes de la división *Basidiomycota*; destaca que del total de estas especies 6 constituyen nuevos registros para el departamento de Antioquia y 8 son nuevos registros para el país. La mayor cantidad de especies colectadas se encontraron sobre madera en descomposición (17), en el suelo (9), hojarasca (1) y pila de abono (1).

Por su parte, Ortiz- Moreno (2010) realizó un estudio de macromicetos en zona rural de Villavicencio (2010) donde identificó 19 géneros de macromicetos de los cuales solo uno (1) correspondía a *Ascomicetos* y el orden mejor representado fue el *Agaricales* con 8 ejemplares, posteriormente el *Polyporales* con 7 ejemplares, y *Auriculares* con 3 individuos (los demás ordenes fueron representado máximo 2 ejemplares) destacando que la familia mejor representada fue la *Polyporaceae* con 6 individuos y el total de los individuos colectados fue de

28; gracias a esta investigación se dio a conocer la micoflora de la región de la zona rural de Villavicencio, el muestreo se desarrolló en la Universidad de los Llanos en la vereda Barcelona.

Por su parte Montoya, Gallego, Sucerquia, Peláez, Betancourt y Arias., (2010), realizaron un estudio sobre macromicetos observados en los bosques del departamento de Caldas: su influencia en el equilibrio y conservación de la biodiversidad, analizando algunos patrones de la diversidad y distribución de macrohongos en relación con los paisajes antropogénico en varios tramos del bosque del departamento de Caldas. Obteniendo como resultado la recolección de géneros correspondientes al orden Agaricales con 12 familias y 35 géneros, seguido del orden Polyporales con 5 familias y 11 géneros, destacando que en menor proporción colectaron los órdenes Auricularia, Geastrales, Gleophyllales, Gomphales, Hymenochaetales, Leotiales, Rusuales, Schizophyllales y Xilariales, no dejando de lado que definieron los materiales donde fueron encontrados los macromicetos como siete sustratos como tronco en descomposición (TD), hojarasca (HJ), materia orgánica (MO), tronco vivo (TV), suelo (SU), estiércol de equino (EE) y restos vegetales (RV). De igual forma incluyeron su trabajo como parte de los estudios de investigación y monitoreo de la Eco-región del departamento de Caldas para comprender los procesos biológicos que se generan en el área, y a partir de estos plantar formas alternativas de manejo y conservación de los recursos que componen la biodiversidad.

En Tierralta, Córdoba Hoyos y Montes (2005, p.110) ejecutaron un estudio de la micoflora asociada al bosque en tres sectores del municipio antes mencionado. En el que se identificaron 99 especies agrupados en 8 órdenes, 15 familias y 35 géneros; destacándose las familias Polyporaceae, Tricholomataceae, Coprinaceae y Xilariaceae como las más representativas. Así mismo, registran 8 géneros con propiedades comestibles (Auricularia, Pleurotus, Lentinus, Favolus, Volvariella, Tremella, Dyctiophora y Cookeina) y 5 con propiedades medicinales (Schizophyllum, Ganoderma, Oudemansiella, Fomes y Polyporus).

En cuanto a los registros de macrohongos a nivel local se destacan los estudios de macromicetos asociados al bosque de manglar presentes en la bahía de Cispatá, San Antero – Córdoba, realizados por Figueredo (2011) donde determinó la composición y diversidad de macromicetos asociados a los bosques de manglar presentes en los sectores Punta Nisperal y Punta Robalo, obteniendo como resultado una alta diversidad de macromicetos formada por 1.270 individuos congregados en dos clases, 9 órdenes, 15 familias, 24 géneros y 41 especies. Destacándose *Trametes sp.*, *Marasmiellus sp2*, *Amauroderma sp2*, *Trametes sp3*, *Dacryopinax sp.*, *Hexagonia sp2* y *Postia sp* como las más abundantes (mayor diversidad en octubre en Nisperal y en Punta de Robalo en noviembre). También se pudo conocer que el sustrato mangle rojo (*R. mangle*) es el más colonizado y diverso mientras que el del mangle negro (*A. germinans*) es donde menos se presentó colonización.

De la misma manera, Moguea y Taborda (2015, p.11) estudiaron los sectores La Guerrero y Navío con el fin de diagnosticar el comportamiento espacial y temporal de la riqueza y abundancia de macrohongos; resultando una baja diversidad de macromicetos compuestas por 8.085 individuos agrupados en 2 clases, 6 ordenes, 10 familias, 17 géneros y 26 morfoespecies, 21 para la Guerrero y 17 para Navío, siendo la morfoespecies *Trametes Sp1* y *Cerrena Sp* como los más abundantes y en cuanto a la preferencia de sustratos el más colonizado fue *R. mangle*.

3.2 MARCO TEÓRICO

3.2.1 Hongos. Son organismos caracterizados por ser mayormente inmóvil y por necesitar compuestos orgánicos de otros cuerpos (animales, plantas, otros hongos y bacterias) para su alimentación por lo que son heterótrofos. (Piepenbring *et al.*, 2016, p.59). Así mismo son considerados organismos con núcleo, los cuales se reproducen por esporas de forma sexual o asexualmente, no contienen clorofila y en cuanto a sus estructuras somáticas se puede decir que son filamentosas y ramificadas, así mismo rodeada por una pared celular conformada de celulosa, quitina o ambos (Dávila, 2014, p.20).

Cabe resaltar que estos seres vivos pueden ser tanto unicelulares como pluricelulares que se alimentan mediante la absorción directa de nutrientes presentes en sus sustratos junto con las bacterias los hongos son los causantes de putrefacción y descomposición de la materia orgánica también se originan a partir de esporas, que no son más que células especializadas que cumplen la misma función que las semillas en las plantas; es decir, cuando las esporas son esparcidas por el viento, agua, u otros como insectos al encontrar las condiciones adecuadas, así como de temperatura, luz, nutrientes y otros, germinan produciendo estructuras filamentosas conocidas como hifas, las cuales forman la unidad fundamental y estructural de la mayoría de los hongos (Varga y Gribal, 2015, p.5).

Los hongos están ubicados en el segundo grupo de organismos más diverso con 1.5 millones de especies después del de los insectos, pero lamentablemente de esta cantidad de especies solo se conoce el 4,5%. Esto como consecuencia de los inconvenientes que presentan los hongos para su identificación y concepción de sus rutas metabólicas y de señalización (Dávila, 2014, p.23); sin embargo estos hacen parte de un extenso grupo de organismos y microorganismos que forman el reino fungi. A diferencia de las plantas, que efectúan la fotosíntesis, millones de hongos se nutren de materia orgánica en

descomposición (hongos saprobios) o a partir de plantas y animales vivos (hongos parásitos). Muchos de ellos redimen un importante papel en el ciclo vital como agentes de descomposición al devolver los nutrientes al suelo. Por esta razón para el hombre, algunos hongos tienen un gran valor medicinal y culinario, mientras que otros son destructores (Edouard, 2003, p.3).

Es significativo detallar que los hongos se desarrollan mejor en hábitats oscuros y bastante húmedos donde pueden llegar a obtener agua de una atmosfera húmeda así como del medio donde viven, sin embargo cuando el ambiente se torna muy seco estos sobreviven entrando en una fase latente en la cual producen esporas resistentes a la desecación prosperando en un amplio intervalo de temperatura ya que el pH adecuado para ellos es de 5.6 pero algunos toleran ambientes con un pH de 2 a 9 llegando a reproducirse en soluciones salinas concentradas (Guzmán *et al.*, 1993, p.24).

Asimismo los hongos toman del suelo diversos nutrientes y minerales trasladándolos hacia los árboles con el fin de ayudarles a desarrollarse en terrenos poco fértiles ya que estos encuentran mayores cantidades de cuerpos fructíferos en los suelos más pobres y en los bosques en etapa de recuperación, como aquellos que fueron incendiados, es decir los hongos producen enzimas nutritivas y luego absorben su alimento predigerido a través de su pared celular y membrana plasmática. Obteniendo nutrimentos de otros organismos vivos a los que parasitan o de materia orgánica muerta a la que descomponen (Pacasa y Quisbert, 2017, p.58).

3.2.2 Macrohongos. No son más que aquellos hongos que debido a su forma, tamaño y color se pueden observar a simple vista. Los cuerpos fructíferos más comunes son carnosos formados en su mayoría en un sombrero o parte superior nombrada píleo, también los hay con consistencia o apariencia gelatinosa, esponjosa, cartilaginosa, lechosa e incluso como corcho; asimismo sus formas pueden ser muy diversas como por ejemplo en forma de sombrilla, oreja, costra,

repisa, estrella, coral o trompeta y aunque poseen formas y consistencias diferentes todos cumplen la misma función; es decir, todos están encargados de que la especie subsista por medio de la dispersión de esporas, para esto se apoyan en el viento y el agua puesto que estos son los responsables de dispersar las esporas de los macrohongos arrastrándolas a diferentes sustratos y de acuerdo a las condiciones ambientales estas pueden germinar y producir el micelio, siendo este el que les permite desarrollarse sobre distintos hábitats (terrestres, lignícola, coprofilo, fungicola) (Chaves *et al.*, 2008, p.4).

3.2.2.1 macrohongos en zonas urbanas. Los hongos en general son capaces de surgir en una gran diversidad de sustratos abarcando así extensos ámbitos de hábitats. En zonas urbanas los macrohongos proliferan debido a la gran cantidad de materia orgánica disponible en las zonas verdes por la presencia de especies herbáceas, arbóreas y arbustivas de flora nativa y exótica, pues brindan una variedad de sustrato para el desarrollo de estos; pues en los jardines el material orgánico originado por las plantas es permanentemente removido y acumulado en pilas de compostaje, facilitando esta gran cantidad de materia orgánica disponible el desarrollo y establecimiento de los hongos (López *et al.*, 2011, p. 2).

Por otra parte los hongos que degradan la madera de árboles vivos están considerados entre los principales patógenos de las especies arbóreas, a pesar de ser uno de los componentes fúngicos más importantes de los ecosistemas urbanos, no existen estudios que examinen específicamente las interacciones entre ellos y en especies arbóreas nativas y exóticas que conforman los ecosistemas (Heredia *et al.*, 2014, p.392)

3.2.2.2 importancia y ecología de los macrohongos urbanos. Los hongos están ampliamente distribuidos por todo el planeta y prosperan en todos los climas (tropicales, subtropicales, templados y fríos); es decir en temperaturas entre 4 y 60 °C donde existan los sustratos para sus existencias. Son organismos a partir de

los cuales la sociedad obtiene un gran número de beneficios y productos, por lo cual representan unos valiosos recursos naturales (Barradas, 2015, p.13). Para las comunidades urbanas son de mucha importancia por sus alternativas naturales, como descomponedores de materia, así como también por sus altas propiedades medicinales (Dávila, 2014, p. 30). Los macrohongos urbanos traen consigo muchos beneficios para las comunidades urbanas, puesto que estas pueden hacer recolección de estos hongos silvestre que forman parte del patrón alimentario, así mismo pueden representar un ingreso económico adicional para la familia urbanas y rúlaes con venta durante la temporada de lluvia (Zamora *et al.*, 2014, p.2).

No hay que dejar de lado que desempeñan un papel ecológico muy importante, pues contribuyen a la formación del suelo y al reciclaje de elementos en los ecosistemas (Vargas y Gribal, 2015, p.5). Muchas especies de hongos silvestres tienen la característica ecológica de establecer relaciones de simbiosis micorrícicas con los árboles, estableciéndose este tipo de relación con muchas especies de plantas forestales que dependen en gran parte de esta simbiosis para su crecimiento y desarrollo (Valdés, 2014, p.14). Además los hongos sirven para mejorar la condición de nutrición del suelo y las esporas que producen sirven de alimento tanto para la fauna y las personas que habitan en las comunidades. Asimismo pueden ser utilizados como una forma de control biológico de plagas y enfermedades forestales (Valdés, 2014, p.15).

3.2.3 Importancia de los Hongos. Hay que destacar que los hongos cumplen funciones muy importantes, puesto que poseen una extraordinaria capacidad de adaptación y desarrollarse en diversos medios o superficies tanto terrestres como acuáticas, resaltando que no solo lo hacen en los bosques sino que también son capaces de surgir en las ciudades y en nuestros alrededores. Son muy importantes para otros seres vivos; ya que con su principal papel de descomponedores transforman la materia orgánica en sustancias simples y asimilables para ellos (Chaves *et al.*, 2008, p.3).

En cuanto al campo medicinal los hongos han sido y seguirán siendo de gran beneficio para la sociedad humana; ya que por ejemplo hay especies que contienen sustancias activas anticancerígenas y antitumoral. De igual forma se cuenta con especies de hongos comestibles que poseen nutrientes para los seres humanos, ya que su contenido de minerales de minerales varía entre 6 y 11% según la especie; los que aparecen en mayor cantidad son el calcio, potasio, fosforo, magnesio, zinc y cobre. En cuanto al contenido de vitamina los hongos comestibles son ricos en riboflavin (B2), niacina (B3) y folatos (B9) (B15) (Cano y Romero, 2016, p.76).

3.2.4 Clasificación de los hongos. Se reconoce principalmente las divisiones Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota y Basidiomycota, luego de un análisis filogenético se ha incluido a estas una nueva partición llamada Glomeromycota (Dávila; 2014, p.21).

➤ ***Ascomycota y Basidiomycota.***

También llamadas macromicetos o macrohongos, debido a que sus ascomos y sus basidioma son visibles y medibles en centímetros, siendo las estructuras nombradas como setas (Dávila; 2014, p.21).

En la división Ascomycota los cuerpos fructíferos que poseen los ascomicetos tienen una gran diversidad de formas como apotecio, peritecio, clestotecio y acostroma y en cuanto a los hongos que conforman la división Basidiomycota son los comestibles y venenosos, caracterizándolos sus esporas sexuales; ya que después de haber sufrido la meiosis en el interior basidio, maduran en la parte exterior del esterigma (estructura microscópica) (Dávila; 2014, p.21).

3.2.5 Importancia de los hongos comestibles y medicinales. Los hongos medicinales son considerados una especialidad en la gastronomía de Japón,

Corea y China; uno de ellos es *Lentinula edodes* que es cultivado extensivamente por su agradable sabor y sus propiedades medicinales, ya que es estimado un alimento que activa la sangre, utilizado también para tratar problemas de salud tanto en niños como en adultos así mismo, en Japón lo utilizan para tratar enfermedades del corazón, úlceras, presión sanguínea, problemas de visión, alergia, hemorroides y neuralgias, entre otras, de igual forma es uno de los más populares entre los gastrónomos ocupando el segundo lugar en la producción mundial de hongos comestible. El cultivo de los hongos medicinales busca general productos capaces de mantener la salud de las personas por su característica saprofita de proteger el medio ambiente al evitar el impacto negativo que generaron los residuos orgánicos sólidos cuando no son aprovechados (Rodríguez y Jaramillo, 2005, p.6; 10; 61). Por otro lado los investigadores están más interesados en caracterizar diferentes especies, con el fin de conocer sus propiedades nutricionales y terapéuticas, encontrar técnicas de cultivos adecuadas que permitan en un futuro su comercialización y el desarrollo de nuevos productos culinarios hechos a base de hongos (Cano y Romero, 2016, p.75)

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 ÁREA DE ESTUDIO

San Antero, municipio ubicado en la costa norte de Colombia, departamento de Córdoba a 70 km de su capital, Montería (Figura 1) sus coordenadas geográficas 9° 22' 39" N, 75° 45' 37" W, en decimal 9.3775°, - 75.760278°. El municipio de tiene una extensión de 205 Km². Siendo su principal fuente de ingreso la agricultura, la ganadería, la peca y el turismo. Cabe resaltar que el municipio es un lugar en el que aún se puede apreciar mucha vegetación. Según lo establecido en El Plan Básico de Ordenamiento Territorial, acuerdo número 033 de diciembre 3 de 2007 el municipio de San Antero Córdoba, se encuentra dividido en 21 barrio, los cuales comprenden como requisito mínimo la estancia de un área superior a los veinte mil metros cuadrados o de 3 manzanas para considerarlos como tal.

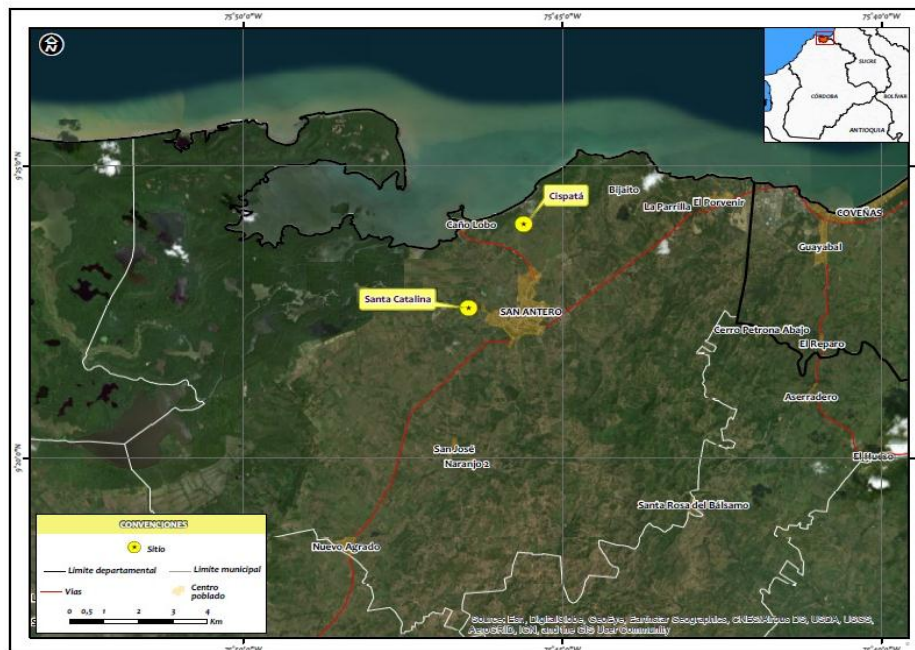


Figura 1. Ubicación de los barrios Santa Catalina y Cispatá. Fuente: Grupo de trabajo 2018, Arcgis V 10.1

4.1.2 Aspectos físicos y climáticos del área de estudio. Los barrios Santa Catalina y Cispatá, se establecen como ruta ecológica al municipio, permitiendo la integración y distribución de los productos agrícolas y pecuarios de la región. En especial permitiendo el acceso del comercio; sin embargo estos barrios son zonas que cuentan con un suelo suburbano que pertenece al área de la franja ubicada al occidente de la zona urbana. Con una temperatura varía entre 32°C a 38°C.

4.1.3 Estaciones de muestreos. Los sitios de muestreo se establecieron teniendo en cuenta la oferta ecológica., como espacios propicios para el desarrollo de algunas especies de hongos, debido a la gran cantidad de materia orgánica disponible en las zonas verdes de jardines en las viviendas, por la presencia de especies herbáceas, arbóreas y arbustivas de flora nativa y exótica que brindan variedad de sustrato para la proliferación de estos macrohongos no dejando de lado que las plantas producen material orgánico que es removido y acumulado, brindando una gran cantidad de materia orgánica donde pueden establecerse y desarrollarse con gran facilidad (López *et al.*, 2011, p.2).

4.1.4 Estación Santa Catalina. Se encuentra en las coordenadas 9° 23' 0.06" N y 75° 46' 59. 7 W norte, posee suelos ricos en nutrientes con gran vegetación herbácea, arbórea y arbustiva, gracias a su actividad agrícola desarrolladas por la mayoría de sus habitantes.



Figura 2. Barrio Santa Catalina.

4.1.5 Estación Cispatá. Se encuentra en las coordenadas 9° 24' 0.39" N y 75° 45' 36. 5" W esta zona costera es reconocida por su actividad pesquera y ganadera, la cual contiene arbolado y suelos ricos los cuales se convierten en el principal componente para el surgimiento de los macrohongos debido a la exportación de materia orgánica y acumulación de nutrientes con el fin de contribuir a mejorar las condiciones ambientales; ya que con una superficie urbana con gran vegetación ayuda a que se dé una mejor condición de vida para la población.

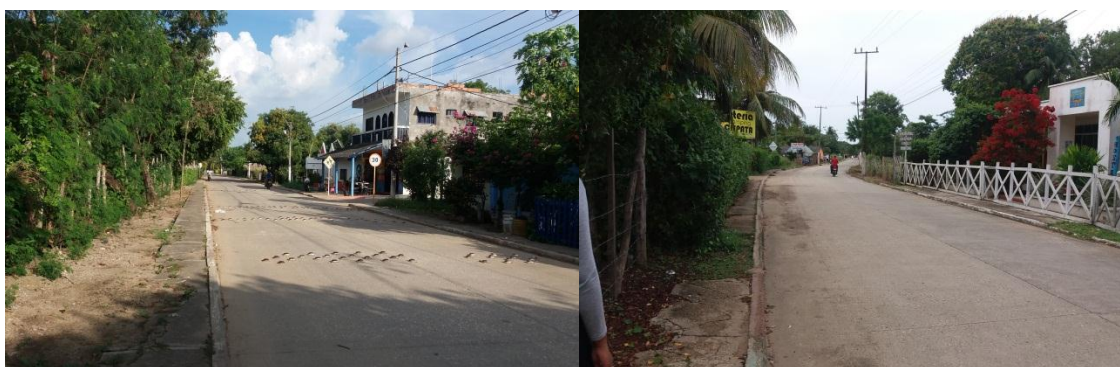


Figura 3. Barrio Cispatá.

4.2 METODOLOGÍA.

El enfoque epistemológico-metodológico para la investigación fue el enfoque cuantitativo, “caracterizado por utilizar técnicas y métodos cuantitativos utilizando la medición, la observación, el muestreo y el tratamiento estadístico” (Ñaupas, *et al.*, 2012, p. 97). El enfoque utiliza la recolección de datos y el análisis de los mismos para contrastar las hipótesis de investigación formuladas previamente, además la medición de variables y los instrumentos de investigación con el uso de la estadística descriptiva e inferencial garantizan la calidad de los resultados.

En este sentido, la investigación se fundamentó en el paradigma positivista, tomando como métodos propios los de las ciencias Físico-Naturales, la cual

permitió garantizar resultados en muestras representativas centradas en fenómenos observables (Gómez y Roquet, 2012, p.23; Hernández *et al.*, 2003, p.26).

4.2.1 Fase de Campo. Para el desarrollo de esta investigación se realizaron 6 muestreos mensuales, durante los periodos de Agosto – Septiembre de 2017 y Noviembre de 2017 a Febrero de 2018, con una duración de hora y media aproximadamente, en los dos barrios del municipio de San Antero, Córdoba Colombia.

4.2.1.1 Colecta de las muestras. Los muestreos se llevaron a cabo aplicando el método oportunísimo (Mata, 2003 p.39; Figueredo, 2011p.39; Moguea y Taborda, 2015, p.34) que consistió en hacer recorridos en varias direcciones en los barrios Santa Catalina y Cispatá abarcando la mayor área posible en las zonas de muestreo.

La colecta de las muestras se realizó de forma manual con la ayuda de una espátula; la cual se introdujo de 2 a 3 cm por debajo de la base del hongo (Moguea & Taborda, 2015, p.34). Así mismo se realizó una preidentificación en campo, se fotografió en vivo los individuos (Cámara Canon rebel t3i). En la libreta de campo al igual que en la bolsa de papel se registraron el número, nombre del lugar, tipo de vegetación, fecha y todas las características percederas de las fructificaciones (color, superficie viscosa o áspera, anillos, entre otras) de cada espécimen (Moguea y Taborda, 2015, p.34), además se consignaron dichas características en las fichas de campo. Las muestras colectadas fueron guardadas en bolsas de papel kraft y transportadas en canastas (Guzmán, 1980 p.40; Figueredo, 2011, p.40). Previo a la descripción macroscópica de los ejemplares (pilio, himenio, estípite) estos fueron secados en un horno a 60°C durante 24 horas con el fin de obtener un secado rápido y homogéneo (Moguea y Taborda, 2015, p.34) (Figura 4).



Figura 4. Procedimiento de colecta de macrohongos.

4.2.2 Fase de Laboratorio. En el laboratorio de Biología y Química de la universidad de Córdoba (Sede Lórica). Las muestras fueron tratadas por separado y observadas en un estereoscopio marca LEICA EZ4, haciendo una descripción morfológica de cada uno de los ejemplares (Figura 5). Para la identificación de las especies de macrohongos se utilizaron las claves de Franco y Uribe 2000, Mata 2003, Moran y Sarmiento 2015, Sierra *et al.*, 2011, Piepenbring 2008, Pompa *et al.*, 2011, López *et al.*, 2011, Urcelay *et al.*, 2012, Dávila 2014, Chávez *et al.*, 2008, Palacios *et al.*, 2014.

Para la determinación de las propiedades comestibles y medicinales de los macrohongos urbanos colectados, se utilizaron referencias bibliográficas como: Hoyos y Montes 2005; Chávez *et al.*, 2008; Palacio *et al.*, 2014; Cano y Romero 2016.



Figura 5. Observación e identificación de los macrohongos.

4.2.3 Tratamiento y análisis de datos.

4.2.3.1 Análisis estadístico de los datos. Los datos adquiridos en campo fueron clasificados en matrices en el programa Microsoft Excel® 2015, incluyendo la abundancia de macrohongos urbanos y el tipo de sustrato para cada barrio durante los seis meses de muestreo, obteniendo graficas de abundancia y riqueza por especies en la zonas y por sustrato.

Para el cálculo de los índices ecológicos se utilizó el programa Primer V 6. Se evaluó la Diversidad: Shannon-Wiener (H'); Uniformidad: Pielou (J'); Dominancia de Simpson (λ); Riqueza: Margalef (S); Abundancia: N y números de Hill ($N1$ y $N2$) (Clarke y Gorley, 2006).

En correspondencia a lo anterior, se presenta una breve definición de los descriptores ecológicos, empleado en los análisis de diversidad de macrohongos a nivel de espacio- temporal:

- **Índice de Diversidad de Shannon–Wiener (Ludwig y Reynolds, 1988):** Mediante este índice se calcula la diversidad de especies asumiendo que los valores de importancia de cada especie de la muestra son uniformes (Alongi, 2018).

$$H' = -\sum P_i \ln P_i ; \text{ Donde } P_i = \frac{n_i}{N} ; \text{ y siendo:}$$

n_i = Número de individuos de la especie i .

N = Número total de individuos de la muestra.

- **Índice de uniformidad de Pielou (Ludwig y Reynolds, 1988):** El valor de este índice se sitúa entre 0 y 1, siendo 1 situaciones en la que todas las especies son igualmente abundantes. Al igual que el índice de Shannon esta medida de uniformidad considera que todas las especies en la comunidad se han contabilizado en la muestra (Alongi, 2011).

$$e = \frac{H'}{H'_{\max}} ; \text{ Donde:}$$

H' = Índice de Shannon – Wiener.

H_{\max} = Log S ; Siendo: S = número de especies

- **Índice de Predominio o dominancia de Simpson (Ludwig y Reynolds, 1988):** El rango de este índice de dominancia va de 0 a 1 y a medida que el índice de Simpson incrementa, la diversidad decrece (Figueredo, 2011).

$$D = \frac{1}{\sum \left[\frac{n(n-1)}{N(N-1)} \right]} ; \text{ Donde:}$$

n_i = Número total de individuos de la i - esima.

N = Número total de individuos de la muestra.

- **Serie de Números de Hill N_1 y N_2 (Ludwig y Reynolds, 1988):** Esta es una serie de números, la cual es una medida del número de especies cuando cada especie es ponderada por su abundancia relativa, donde N_1

se refiere al número de especies abundantes y el N2 indica el número de especies muy abundantes.

$N1 = e^{H'}$; donde N1= especies abundantes y H' = índice de Shannon-Wiener

$N2 = 1/\lambda$; donde N2 = especies muy abundantes y λ = índice de Simpson

De igual forma, para la validación de la efectividad de los muestreos se construyó una curva de acumulación de especies a partir de los valores arrojados por el programa Stimates Win 8.20.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 RESULTADOS.

5.1.1 Diversidad de macrohongos urbanos en los barrios Santa Catalina y Cispatá, San Antero Córdoba - Colombia.

Se colectaron un total de 9800 individuos, distribuidos en 8 órdenes, 16 familias, 26 géneros y 28 morfoespecies. A nivel general las familias más abundantes fueron la Schizophyllaceae con 39 % para Santa Catalina y Polyporaceae con 43% para Cispatá; mientras que la menos abundante fue la Crepidotaceae con 3%, el género con mayor abundancia fue el *Schizophyllum* con 3740 individuos y el menos abundante fue *Earliella* con 4 individuos. La familia con mayor riqueza fue la Polyporaceae con 9 morfoespecies (Tabla 1).

5.1.1.1 Descriptores de diversidad para la comunidad de macrohongos.

La curva de acumulación de especies arrojó una tendencia a la estabilidad en el número de especies esperado con un comportamiento asintótico (Figura 6). Así las 26 morfoespecies registradas para Santa Catalina y las 22 para Cispatá, establece una muestra representativa de la comunidad de macromicetos en estos dos barrios del municipio de San Antero, los estimadores de riqueza ACE Mean y Chao 1 Mean proponen un número de especies cercanas a la riqueza obtenida, con valores de representatividad superiores o iguales al 91%, revelando esto que la efectividad de las técnicas de recolección de macromicetos aplicadas fueron eficientes, así como también la intensidad de los muestreos.

Tabla 1. Diversidad de macrohongos urbanos en los barrios Santa Catalina y Cispatá, San Antero Córdoba - Colombia.

División	Orden	Familia	Género	Morfoespecie	Santa Catalina	Cispatá
Ascomycota	Xylariales	Xylareaceae	Xylaria	Xylaria sp	197	0
			Daldinia	Daldinia sp	21	0
	Auriculariales	Auriculariaceae	Auricularia	Auricularia sp	392	72
	Agaricales	Pleurotaceae	Pleurotus	Pleurotus sp	125	131
		Marasmiaceae	Marasmius	Marasmius sp	16	295
			Marasmiellus	Marasmiellus sp	8	6
		Crepidotaceae	Crepidotus	Crepidotus sp	7	0
			Gymnopilus	Gymnopilus sp	146	13
		Pluteaceae	Volvariella	Volvariella sp	76	2
		Physalacriaceae	Armillaria	Armillaria sp	22	0
		Agaricaceae	Lepiota	Lepiota sp	18	13
		Coprinaceae	Coprinus	coprinus sp	66	141
			Panaeolus	Panaeolus sp	38	9
		Schizophyllaceae	Schizophyllum	Schizophyllum sp	2312	1428
Basidiomycota	Poriales	Polyporaceae	Polyporus	Polyporus sp1	366	617
				Polyporus sp2	0	7
			Earliella	Earliella sp	0	4
			Cerrena	Cerrena sp	168	27
			Lenzites	Lenzites sp1	1251	514
				Lenzites sp2	7	76
			Pycnoporus	Pycnoporus sp	48	11
			Lentinus	Lentinus sp	18	236
			Trametes	Trametes sp	29	61
		Meripilaceae	Hydnopolyporus	Hydnopolyporus sp	15	0
	Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	Phellinus	Phellinus sp	6	5
	Ganodermatales	Ganodermataceae	Ganoderma	Ganoderma sp	17	6
	Boletales	Boletaceae	Boletus	Boletus sp	8	0
	Dacrymycetales	Dacrymycetaceae	Dacryopinax	Dacryopinax sp	667	82

Fuente: Moguea – Argumedo, 2018

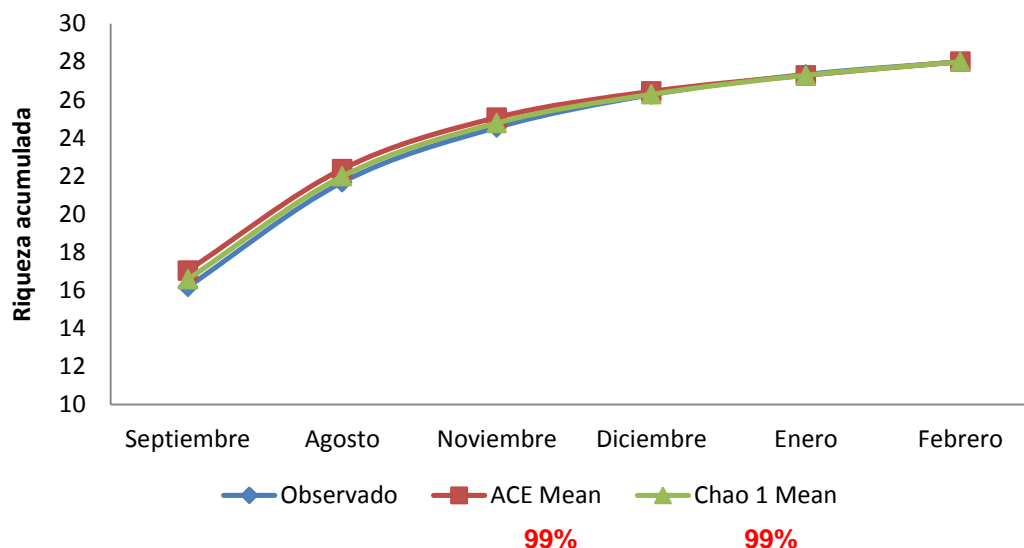


Figura 6. Curva de acumulación de morfoespecies para los barrios Santa Catalina y Cispatá.

Con respecto a los descriptores de diversidad, los resultados demuestran que en ambos barrios la diversidad fue baja (2,0), en tal sentido, la uniformidad moderada para ambas zonas (0,6 Santa Catalina y 0,7 Cispatá). En correspondencia con los números de Hill, para Santa Catalina de las 26 morfoespecies registradas, 8 fueron más abundantes (*Xylaria sp*, *Auricularia sp*, *Gymnopilus sp*, *Schizophyllum sp*, *Polyporus sp1*, *Lenzites sp1*, *Dacryopinax sp*, *Pleurotus sp*); de las cuales 5 fueron más cuantiosas (*Auricularia sp*, *Schizophyllum sp*, *Polyporus sp1*, *Lenzites sp1*, *Dacryopinax sp*); para Cispatá de las 22 morfoespecies identificadas 7 fueron las más abundantes (*Pleurotus sp*, *Marasmius sp*, *Schizophyllum sp*, *Polyporus sp1*, *Lenzites sp1*, *Lentinus sp*, *coprinus sp*), dentro de las cuales 5 fueron más cuantiosas (*Lentinus sp*, *Lenzites sp*, *Polyporus sp1*, *Schizophyllum sp*, *Marasmius sp*) (Tabla 2).

Tabla 2. Índices ecológicos para las estaciones de muestreo.

Estaciones	S	N	J'	H'	Lambda	N1	N2
Santa Catalina	26	6044	0.6	2.0	0.2	8	5
Cispatá	22	3756	0.7	2.0	0.2	7	5

5.1.2 Preferencia de sustrato de los macrohongos.

De acuerdo a los resultados se puede afirmar que a nivel general los macrohongos urbanos muestran preferencia al sustrato de tronco muerto, en tanto que, en él colonizaron 6 morfoespecies de las 28 colectadas, siendo el menos colonizado el estiércol en el cual se encontraron solo 2 morfoespecies. La morfoespecie *Schizophyllum sp* fue la que presentó el mayor rango de colonización en tanto que, se encontró en tres de los cuatro sustratos (suelo, tronco vivo y tronco muerto) y la que menos colonizo fue el *Volvariella sp* presentándose solo en uno (suelo) de los cuatro sustratos. (Figura 7).

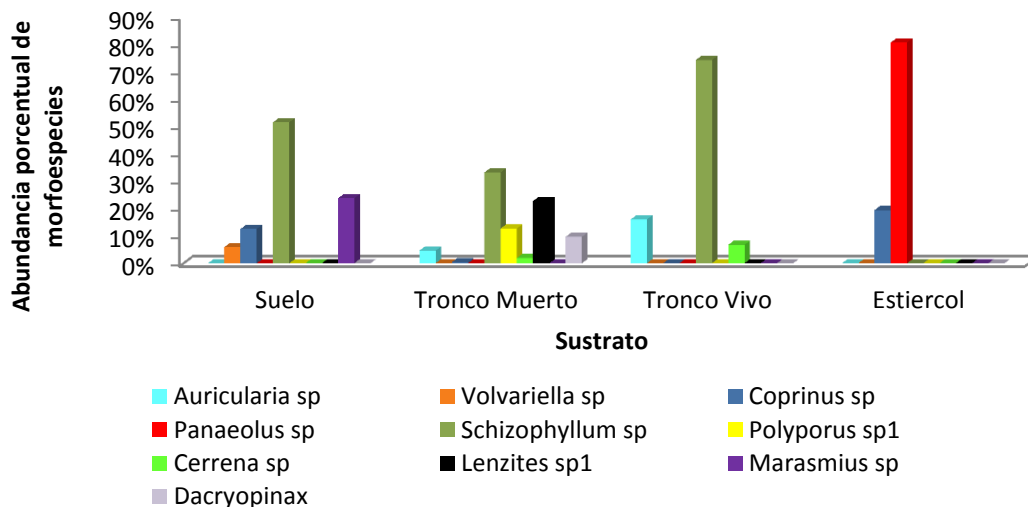


Figura 7. Abundancia porcentual de morfoespecies según la preferencia de sustrato en los barrios Santa Catalina y Cispatá.

5.1.3 Distribución espacial de la diversidad de Ascomicetos y Basidiomicetos comparando puntos de muestreo

Las familias Schizophyllaceae y Polyporaceae fueron las más abundantes durante los seis meses de muestreo en ambas estaciones (Santa Catalina y Cispatá), siendo la Marasmiaceae la menos abundante para Santa Catalina mientras que Xylareaceae y Crepidotaceae las menos abundantes para Cispatá. (Figura 8).

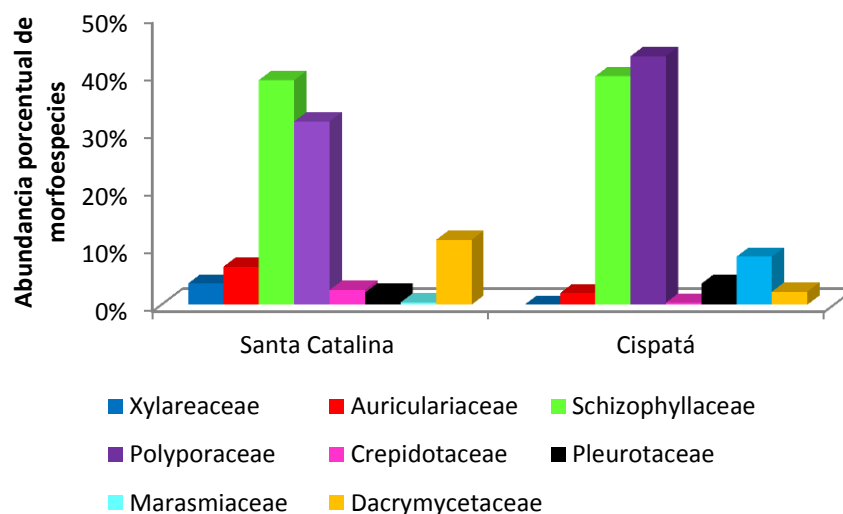


Figura 8. Abundancia porcentual por familia en los barrios Santa Catalina y Cispatá.

A nivel general, en relación a la distribución por género los resultados muestran que el *Schizophyllum* presentó la mayor abundancia en ambas estaciones, sin embargo se presentan géneros exclusivos para ambos barrios, destacando como específicos para Santa Catalina, *Xylaria* y *Cerrena*, mientras que para Cispatá fueron *Marasmius* y *Lentinus* (Figura 9).

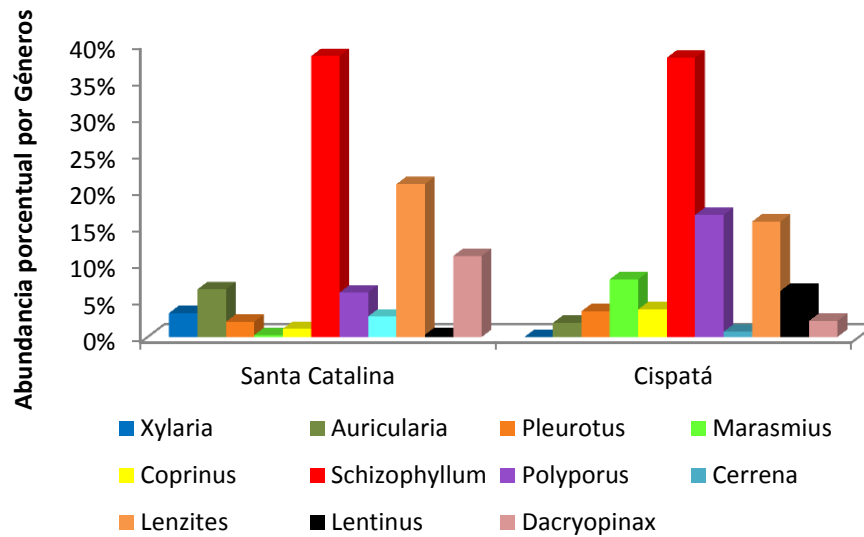


Figura 9. Abundancia porcentual por género para ambas estaciones.

A nivel general la morfoespecie *Schizophyllum sp* en ambas estaciones, fue la más abundante con un 38%, mientras que las morfoespecies con menor abundancia fueron *Trames sp*, *Gymnopilus sp* y *Lenzites sp2* (Figura 10).

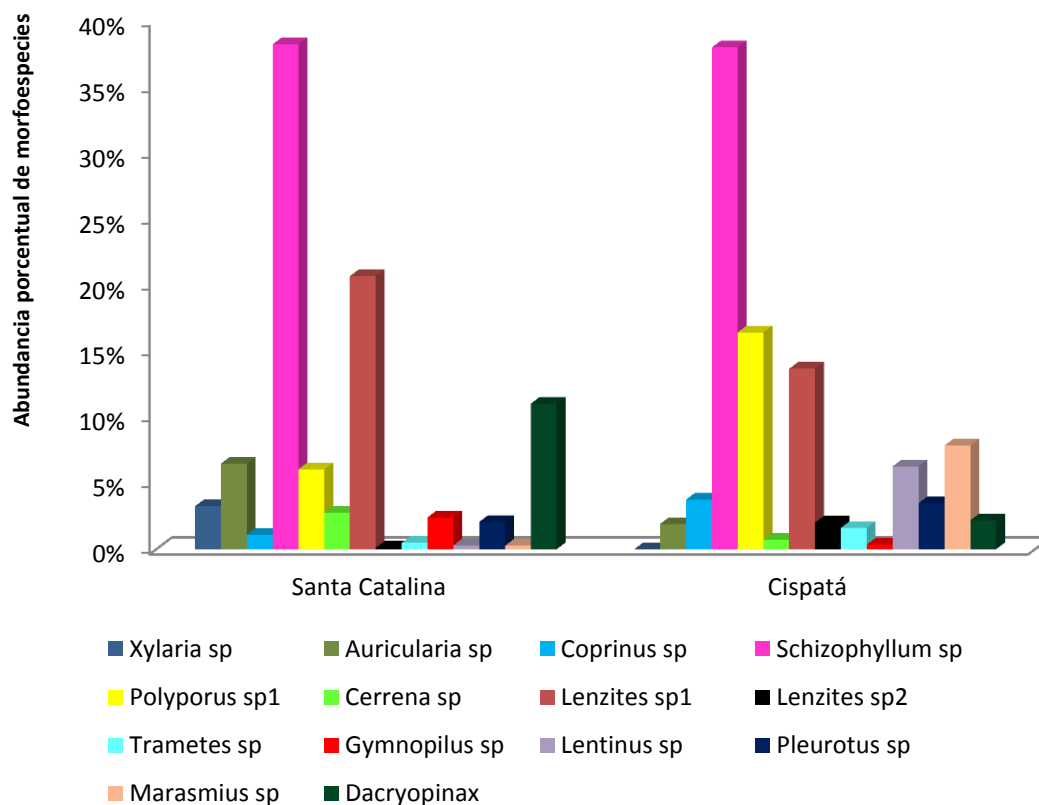


Figura 10. Abundancia porcentual de morfoespecies en los barrios Santa Catalina y Cispatá.

Para ambas estaciones de muestreo la familia que presentó mayor riqueza fue la Polyporaceae. Por su parte, las familias Xylareaceae, Physalacriaceae, Meripilaceae y Boletaceae fueron exclusivas de Santa Catalina (Figura 11).

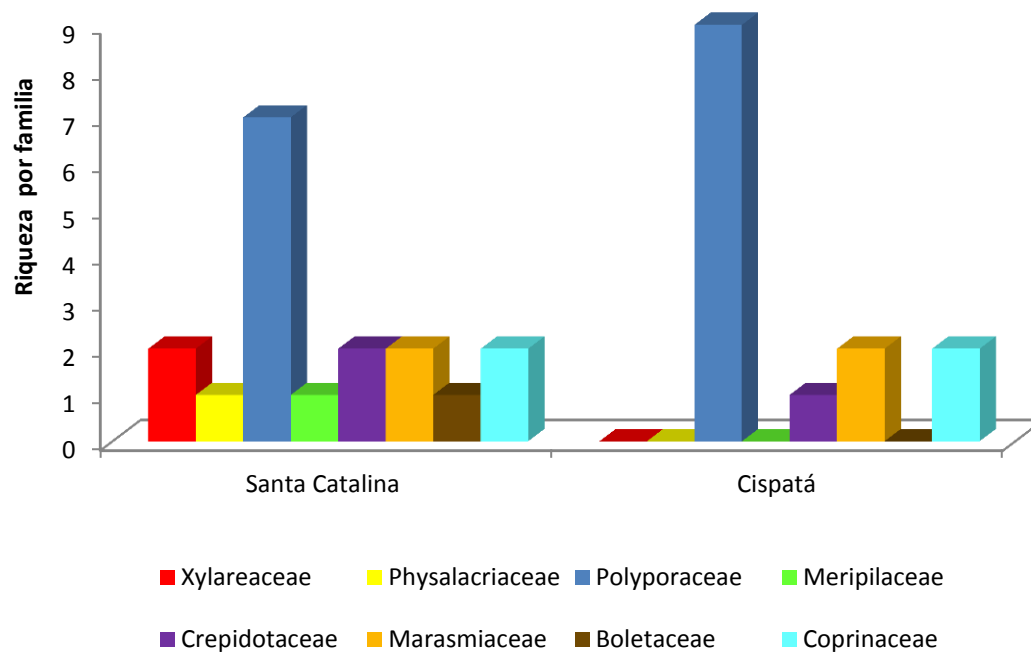











































Figura 11. Riqueza de familias en los barrios Santa Catalina y Cispatá.

5.1.4. Propiedades comestibles y medicinales de los macrohongos con potencial de cultivos comunitarios





Con el propósito de diseñar una base de datos de los hongos urbanos de Santa Catalina y Cispatá, se elaboró un listado que contiene las características de las propiedades comestibles y medicinales de los macrohongos colectados (Tabla 3)

Tabla 3. Propiedades comestibles y medicinales de los macrohongos urbanos colectados en ambas estaciones de muestreo

Ascomycetes			
Orden: Xilariales		Propiedades	
Género	Daldinia		
	Xylaria		
Basidiomycetes			
Orden: Agaricales		Propiedades	
Género	Schizophyllum		
	Armillaria		
	Coprinus		
	Lepiota		
	Crepidotus		
	Panaeolus		
	Marasmiellus		
	Pleurotus		
	Volvariella		
Orden: Boletales		Propiedades	
Género	Boletus		
Orden: Dacrymycetales		Propiedades	

Género	Dacryopinax		
Orden: Polyporales		Propiedades	
Género	Cerrena		
	Earliella		
	Pycnoporus		
	Lentinus		
	Lenzites		
	Polyporus		
	Trametes		
	Hydnopolyporus		
Orden: Auricularia		Propiedades	
Género	Auricularia		
Orden: Ganodermatales		Propiedades	
Género	Ganoderma		
Orden: Hymenochateales		Propiedades	
Género	Phellinus		

Convenciones

COMESTIBLES	NO COMESTIBLE	MEDICINAL	USO MEDICINAL DESCONOCIDO	TÓXICO
				

5.2 DISCUSIÓN.

De acuerdo a los resultados obtenidos, el mayor número de individuos colectados fueron de la clase Basidiomycota (98%) y solo un (2%) de la clase Ascomycota lo cual concuerda con los resultados obtenidos por (Moguea y Taborda 2015, p. 52). Quienes reportaron un mayor número de individuos correspondientes a esta clase (Basidiomycota con un (97%) obteniendo un bajo número de Ascomycota puesto que la mayoría, de estos individuos son de clase microscópica (Aguirre *et al.*, 2014, p.79).

Es significativo destacar que la distribución de los macrohongos en general está ligada con el material vegetal en diversos hábitats, ya que poseen un modo de nutrición absortiva, pero la forma en que interactúan con otros organismos es muy variable, así como su asociación; lo que favorece la conservación de la biodiversidad, manejo y planeación del uso y aprovechamiento del suelo (Urcelay *et al.*, 2012, p.12).

Los resultados hallados en la investigación, muestran que los Ascomicetos fueron poco representados indicando que en los barrios muestreados la actividad sinérgica de estos sobre la descomposición de la biomasa vegetal no fue significativa (Moguea y Taborda, 2015, p. 53). Destacando que según Villarruel *et al.*, (2015 p.3) la diversidad de los hongos macroscópicos de la división Ascomycota en una determinada región puede ser de aproximadamente el 10% de la muestra; esto asociado a la vegetación presente en las zonas.

La alta abundancia de Agaricales y Polyporaceae colonizando el sustrato tronco en descomposición, conocidos como hongos de pudrición blanca y pudrición café, son identificados como los principales degradadores de la madera (Montoya *et al.*, 2010, p. 69). Destacando así mismo que los Polyporales y Agaricales están asociados a las condiciones cambiantes de temperatura y emplean estrategias de dispersión relacionadas con el viento y la lluvia (Moguea y Taborda 2015, p. 53), lo que puede ir entrelazado con los resultados de este

trabajo, donde la familia Polyporaceae fue la más representativa en cuanto a riqueza y abundancia. Resaltando que los hongos degradadores principalmente de madera en descomposición corresponden especialmente a los basidiomicetos del orden Agaricales.

Del mismo modo, en los dos sectores de muestreo, se logró observar una predominancia de basidiomicetos de hábito sésil donde la familia Schizophyllaceae se mantuvo con mayor representación en el barrio Santa Catalina mientras que la familia Polyporaceae dominó en el barrio Cispatá ambas familias están asociadas a la madera en descomposición, la colonización de los macrohongos encontrados en este estudio, pueden deberse a que la oferta de hojarasca en los barrios de muestreo fue escasa con respecto a la madera en descomposición, lo cual induce una preferencia por aquellos hongos con mayor potencial enzimático degradador de sustancias aromáticas como esta familia de basidiomicetos. (Moguea y Taborda, 2015, p 53).

Del mismo modo, los géneros más abundantes fueron Schizophyllum, Lenzites y Polyporus; macrohongos cosmopolitas y saprófitos que pueden afectar cualquier especie de árbol del bosque o de cultivo por igual; obteniendo abundantes registros en las zonas tropicales; gracias a su capacidad hidrolítica, siendo capaces de mantenerse durante largos meses de sequía y restaurarse en épocas lluviosas (López *et al.*, 2011, p.3). Son considerados organismos lignocelulósicos por excelencia, alguno de ellos cuentan con mayor capacidad degradativa de lignina, produciendo la llamada pudrición blanca (Moguea y Taborda, 2015, p.54); sin embargo los géneros Cerrena, Coprinus y Xylaria fueron los menos abundantes, esto se puede deber a parámetros ambientales que determinan la producción de sus cuerpos fructíferos. (Montoya *et al.*, 2010; p 69).

En relación con los sustratos para los dos puntos de muestreo (Santa Catalina y Cispatá) el más colonizado fue tronco muerto, debido a la gran oferta de madera utilizada en las viviendas para la elaboración del cercado de los jardines,

lo que genera producción de gran cantidad de madera en descomposición susceptibles de ser colonizados por los distintos hongos que se encuentran en el ecosistema. El género con mayor abundancia en madera en descomposición fue el *Schyzophyllum*, puesto que este es un hongo de pudrición blanca y cosmopolita, lo que coincide con lo dicho por Montoya *et al.*, (2010 p. 69), quien aseveró que los hongos de este tipo de pudrición son los principales promotores de la degradación de la madera y que son más numerosos que los hongos de pudrición café.

Al respecto del sustrato suelo, se destacó el género *Marasmius* y su orden le sigue *Schyzophyllum*; en tanto que caracteriza por ser degradador y colonizador de la materia en descomposición presente en el suelo, siendo una buena fuente de energía que permite la colonización y presencia de este tipo de hongos (Moguea y Taborda, 2015, p. 55).

En correspondencia a los índices, en el barrio Santa Catalina fue mayor la riqueza en relación con el barrio Cispatá, lo que puede ser atribuido al hecho que Santa Catalina es un barrio que todavía posee zonas agrícolas y una gran diversidad de vegetación; arbórea, arbustiva y herbácea, mientras que Cispatá hace parte de la zona costera del municipio de San Antero por lo que tiene una mayor proximidad al mar, ocasionando esto que para Santa Catalina la temperatura sea menor que para Cispatá; causando esto que los suelos de este último sean más áridos impidiendo esto que en Cispatá haya una mayor riqueza, lo que concuerda con lo dicho por Montoya *et al.*, (2010, p.69) quien afirma que la técnica de evaluación de sustrato tienen un papel importante en la ocurrencia de los hongos; ya que la interacción con el ambiente seco, húmedo y su temperatura dan como resultado la mayor o menor incidencia de cuerpos fructíferos de diferentes géneros. A demás hay que tener en cuenta que los hongos fructifican de acuerdo a si las condiciones ambientales como temperatura, luz, acidez del suelo y humedad son las más adecuadas (Chaves *et al.*, 2008 p.5)

Con respecto a las propiedades comestibles y medicinales de los macrohongos obtuvimos como resultado 11 géneros con propiedades comestibles como lo fueron, *Daldinia*, *Schizophyllum*, *Armillaria*, *Coprinus*, *Marasmiellus*, *Pleurotus*, *Volvariella*, *Boletus*, *Dacryopinax*, *Lenzites* y *Auricularia*, y 15 géneros con propiedades medicinales; *Daldinia*, *Xylaria*, *Schizophyllum*, *Armillaria*, *Coprinus*, *Crepidotus*, *Marasmiellus*, *Cerrena*, *Lentinus*, *Lenzites*, *Polyporus*, *Trametes*, *Hydnopolyporus*, *Ganoderma* y *Phellinus*, lo que se asemeja con los resultados obtenidos por Hoyos y Montes (2005, p. 74), quienes reportaron 8 genero comestibles (*Auricularia*, *Pleurotus*, *Lentinus*, *Favolus*, *Volvariella*, *Tremella*, *Dyctiophora* y *Cookeina*) y 5 géneros medicinales (*Schizophyllum*, *Ganoderma*, *Oudemansiella*, *Fomes* y *Polyporus*). Destacando que estas propiedades no se han comercializado a gran escala, debido a la falta de estudios sobre las condiciones de crecimiento de estos hongos o bien porque algunos de estos no son cultivables. Cano y Romero (2016, p. 79), dan a conocer que las propiedades medicinales de los hongos pueden aprovecharse para el desarrollo de nuevos productos culinarios y de esta manera fomentar su consumo.

5.3 Descripción morfológica de los géneros de ascomicetos y basidiomicetos identificados.

A continuación se presenta una descripción morfológica y algunos aspectos ecológicos para los géneros de macromicetos identificados en las zonas de muestreo, con base a las observaciones de campo y la revisión de literatura

ASCOMYCETES

Órden: XYLARIALES

Familia: Xylariaceae



Género: *Daldinia* C&D Not 1873; **Fuente:** Moguea y Argumedo, 2018.

Descripción: ascocarpo hemisférico - globoso, consistencia carbonosa de color negruzco con tinte café oscuro o violeta, la superficie presenta puntos que corresponden a los ostiolas de los peritecios. La carne es completamente dura y presenta una colocación en anillos con céntricos intercalados de color plata y gris negruzco

Hábito: gregario

Sustrato: materia en descomposición

Uso: medicinal y comestible



Género: *Xylaria Hillex* Schrank 1789; **Fuente:** Moguea y Argumedo, 2018.

Descripción: superficie lisa de color café oscuro con pequeñas papilas o poros negros grisáceos que son salidas de los peritecios. Interior blanco con fibras que divergen hacia la parte exterior. Esperada de color café oscuro.

Hábito: Gregario

Sustrato: Madera en descomposición

Uso: Medicinal

BASIDIOMYCETES

Orden: AGARICALES

Familia: Schizophyllaceae



Género: Schizophyllum Fr.1815; **Fuente:** Moguea y Argumedo, 2018.

Descripción: el basidiocarpio en forma de concha, espatulada a semicircular; superficie cubierta por pelos finos y suaves de color blanco, textura afelpada a pubescente. El himenóforo formado por lamelas grises algunas veces con tonos rosáceos, próximas, dispuestas radialmente, con pelos suaves y finos en el borde. Cuerpo fructífero adherido lateralmente al sustrato, a un que algunos pueden presentar un estípote pequeño.

Hábito: Disperso a gregario

Sustrato: Sobre madera o tronco en descomposición

Uso: Medicinal, comestible e investigativo

Familia: Physalacriaceae



Género: Armillaria (Fr) Staude 1857, Fuente: Moguea y Argumedo, 2018.

Descripción: el color del píleo es entre miel y pardo amarillento con el centro más oscuro y numerosas escamas a su alrededor, el margen es de un color más claro. Es de forma convexa cuando joven y aplanado cuando maduro, a veces ondulado. Las lamelas son blancas adnadas y ligeramente decurrentes, tornándose marón rojizas al envejecer. El estípite es de color ocre amarillento pálido, largo, delgado y radicante, fibroso con algunas manchas blancas. Tiene un anillo apical blanco grande y membranoso con el borde amarillo. Es de contextura fibrosa y su olor es mohoso.

Hábito: gregario

Sustrato: madera en descomposición

Uso: comestible (cosido)

Familia: Coprinaceae



Género: *Coprinus* Pers 1797; **Fuente:** Moguea y Argumedo, 2018.

Descripción: Basidiocarpo anual, estipitado, consistencia carnosa, campanulado a plano-convexo, de color gris acero, superficie surcada; margen recto a elevado. Himenóforo laminar, color gris oscuro; laminas adheridas, juntas, estrechas y con el borde liso. Contexto concoloro al pilio compacto y fibroso. Estípite central cilíndrico, de color blanco y de contexto fibroso.

Hábito: solitario a disperso

Sustrato: estiércol, suelo y madera en descomposición

Uso: comestible y medicinal



Género: panaeolus (Fr) Quel 1872: **Fuente:** Argumedo y Moguea, 2018.

Descripción: poseen sombrero, en su nacimiento pagado al pie y de color beige, pero pronto se abre quedando con forma de campana o más propiamente de medio huevo. De adulto tiene un color crema grisáceo bastante uniforme, a veces blanquecino. Cutícula un poco rugosa, glabra, brillante, incluso con tiempo seco, mas viscosa con lluvia. Posee láminas asentadas dispuestas de maneras ascendentes, ventrales y bastante densas, son de color gris cuando joven y negruzcas cuando adulto. Pie desproporcionadamente alargado, cilíndrico y con pequeños bulbos en la base (pruinosos, huecos). Color similar al del sombrero y posee un anillo frágil de color blanquecino.

Habito: gregario

Sustrato: estiércol

Uso: no tiene valor culinario toxico

Familia: Agaricácea



Género: Lepiota P. Browne 1756; **Fuente;** Moguea y Argumedo, 2018.

Descripción: pilio plano a plano – convexo superficie pruinosa a escuamulosa, con color amarillo fuerte en el centro, mas pálido hacia el margen; margen entero a pediculado enrollado. Contexto blando inmutable. Olor fuerte penetrante. Himenóforo lamelado, lamelas libres, cercadas, ventiscosas, blanco margen entero, algunas veces emarginadas con el borde amarillo. Estípite cilíndrico ligeramente bulboso en la base; superficie flucosa, concoloro con la superficie del píleo, blanco en el ápice, anillado; interior blanco, relleno. Anillo peronado. Espora blanca.

Hábito: solitario a gregario

Sustrato: suelo

Uso: toxico

Familia: Crepidotaceae



Género: Crepidotus (Fr.) Staude 1857; Fuente: Moguea y Argumedo, 2018.

Descripción: cuerpo fructífero pequeño, convexo, sésiles en forma de abanico, de color blanco a crema. Lamina decurrentes separadas que parten radialmente desde un punto lateral; borde involuto.

Hábito: Gregario

Sustrato: Materia en descomposición

Uso: Medicinal.



Género: *Gymnopilus*. P Karst 1879; Fuente: Moguea y Argumedo, 2018.

Descripción: carpóforo de color naranja ferruginoso; posee sombrero convexo cuando joven, llegando hacer aplanado y ligeramente ondulado al envejecer con un margen parejo. La textura del sombrero es ligeramente brillante cuando joven, tornándose fibrosa con el tiempo. Las lamelas son a dentadas de color amarillo pálido cuando joven, llegando hacer con coloró con el píleo en la madures. La esporada es pardo ferruginoso y es frecuente encontrar píleos enteros cubiertos por ellas cuando los cuerpos fructíferos crecen apilados unos sobre otros. El estípite es del mismo color que el píleo y también presenta una textura fibrosa. Tiene forma irregular más ancha en la base y presenta un anillo delgado y membranoso en su parte superior.

Hábito: solitario a gregario

Sustrato: madera en descomposición y suelo

Uso: toxico

Familia: Marasmiaceae



Género: Marasmiellus Murrill 1915; Fuente: Moguea y Argumedo, 2018.

Descripción: píleo convexo, delgado; superficie glabra, con bordes pronunciados en el margen, casi translucidos, blanco crema. El himenóforo formado por lamelas del mismo color del píleo, adnadas a anexas, relativamente distantes, delgadas, enteras. Estípite entre 0.5- 2cm de largo.

Habito: agrupados

Sustrato: madera en descomposición

Uso: comestible y medicinal



Género: Marasmius Fr 1836; Fuente: Moguea y Argumedo, 2018.

Descripción: hongos con la típica forma de sombrilla, de pequeño tamaño, píleo campanulado, poco carnoso, húmedo y frágil; color crema- pardo, en el centro

algo más oscuro, margen poco estriado. Himenóforo con láminas apretadas libres de color crema. Estípite cilíndrico y liso del mismo color del sombrero.

Hábito: crecimiento solitario o en grupo

Sustrato: hojarasca o madera en descomposición

Uso: algunos comestible.

Familia: Pleurotaceae



Género: Pleurotus (Fr.) p. Kumm. 1871; **Fuente:** Moguea y Argumedo 2018.

Descripción: cuerpo fructífero en forma de abanico, semicirculares o planos con pequeña depresión en el centro; consistencia suave y carnosa, superficie lisa, de color blanco pardusco; margen encorvado abecés lobulado. Himenóforo formado por lamelas blancas cuando joven a amarillentas cuando muy maduro, próximas, lisas, estípite ausente o reducido.

Habito: gregario agrupado

Sustrato: Sobre madera en descomposición

Uso: Comestible

Familia: Pluteaceae



Género: Volvariella (Speg 1898); Fuente: Argumedo y Moguea, 2018.

Descripción: nacen en forma de huevo blanco – gris pero tras salir de la volva adoptan una forma esférica y termina abriéndose a convexo. Cutícula seca, finamente sedosa, color blanco ocre. Laminas libres, delgadas, apretadas, estrechas, color blanco variando al rosa, margen flocoso, pie algodónoso, blanco, sin anillo, con amplia volva blanco. Esperado rosa, esporas elipsoidales.

Hábito: gregario.

Sustrato: suelo.

Uso: Algunos Comestible

Orden: BOLETALES

Familia: Boletaceae



Género: Boletus L.1973; Fuente: Moguea y Argumedo, 2018.

Descripción: pilio depresado, de color amarillo a naranja, carnosos, vernaciones de color naranja en el centro, borde lis. Himenio con tubos que terminan en poros angulosos e irregulares formando una capa, fácilmente separable del sombrero. Estípites carnosos y robustos.

Hábito: solitario a gregario

Sustrato: madera en descomposición

Uso: algunos comestibles

Orden: DACRYMICETALES

Familia: Dacrymycetaceae



Género: Dacryopinax G.W. Martí 1948; Fuente: Moguea y Argumedo, 2018.

Descripción: cuerpo fructífero entre 0.2- 2cm de altura, gelatinoso, espatulado a petaloide, algunos ramificados, de color amarillo a naranjado brillante, con estípites, la base más angosta que el ápice. Himenóforo liso anaranjado pálido.

Hábito: gregario agrupado

Sustrato: tronco en descomposición

Uso: comestible

Orden: PORIALES

Familia: Polyporaceae



Género: Cerrena Gray 1821; **Fuente:** Moguea y Argumedo, 2018.

Descripción: carpóforo de forma semicircular, superficie tomentosa y zonada, al principio de color blanquecino, más tarde grisáceo y al final verdoso (por la presencia de algas). Poros alargados, dentados, laberintiformes, de tonalidad grisácea o parda., carne coriácea, fibrosa.

Hábito: Agrupado

Sustrato: Madera en descomposición

Uso: Medicinal



Género: Earliella Murrill 1905; **Fuente:** Moguea Y Argumedo, 2018.

Descripción: Basidiocarpo pileado – sésil, efuso - reflejado resupinado, de consistencia corchosa, pilio semicircular, con una cutícula dura y de color rojizo ha vino tinto cerca de la base, el resto del pilio es blanco amarillento, beige claro o amarillo mantequilla; su superficie glabra a velatinosa, zonado y rugoso. Margen obtuso y regularmente ondulado y estéril. Himenóforo poroide de color crema a amarillo mantequilla, poros de forma variada desde circular, angular hasta laberintiformes gruesos, lisos o dentados, tubos del mismo color que del himenóforo, no estriados en zonas decurrentes se observa escalonado. Contexto amarillo pálido a beige, flooso, simple de olor fungoide desagradable.

Hábito: Disperso a gregaria

Sustrato: Materia en descomposición

Uso: No comestible



Género: *Pycnoporus p.* Karst 1881; **Fuente:** Moguea y Argumedo, 2018.

Descripción: Basidiocarpio anual, pilio sésil algunas veces imbrincado, consistencia coriácea a corchosa. Pilio semicircular dimidiado a flabeliforme de color naranja rojizo brillante cuando joven y al madurar naranjado rojizo, poros circulares; tubos con colores al Himenóforo. Contexto sonado, de color rosa y anaranjado, en algunos especímenes con color al píleo, de consistencia corchosa a flucosa.

Hábito: Solitario a gregario

Sustrato: Madera en descomposición

Uso: Medicinal



Género: *Lentinus* Fr. 1825; **Fuente:** Moguea y Argumedo, 2018.

Descripción: superficie seca color café rojizo cuando joven y café más claro cuando viejo; margen rimosa, lamelas decurrentes a su decurrente blancas cuando joven y crema amarillosas cuando viejas. Tiene pubescencia en el Himenóforo.

Hábito: Gregario

Sustrato: Madera en descomposición

Uso: Medicinal



Género: Lenzites **Fr. 1836 Fuente:** Moguea y Argumedo, 2018.

Descripción: cuerpo fructífero en forma de oreja, aplanado y delgado, con la parte superior zonada concéntricamente de color crema, crema- grisáceo a ocre; poros muy a largados de aspecto laminiforme, más o menos anastomosados formando una especie de laberinto.

Habito: Solitario a gregario

Sustrato: Madera en descomposición

Uso: Algunos comestibles y medicinales



Género: Polyporus P. Micheli 1792; **Fuente:** Moguea y Argumedo, 2018.

Descripción: cuerpo fructífero en forma de oreja, de forma semicircular superficie de color blanco a beige, lisa o con ornamentaciones. Himenóforos formados por poros de forma a largada o hexagonal, estípites ausente, superficie coriácea.

Hábito: Gregario

Sustrato: Madera en descomposición

Uso: Medicinales



Género: Trametes Fr. 1836; **Fuente:** Moguea y Argumedo, 2018.

Descripción: Basidiocarpo en forma de roseta, sésil, superficie lisa zonada concéntricamente de color crema, poros angulosos.

Hábito: Solitario, disperso o gregario

Sustrato: Madera en descomposición

Uso: Medicinal

Familia: Meripilaceae



Género: Hydno-polyporus D. A. Rerd (1962); **Fuente:** Argumedo y Moguea, 2018.

Descripción: píleo espatulado o flabelado, dividido en lóbulos múltiples, submúltiples a sésiles que influyen y adhieren uno a otro por la base, blanquecino, blanco o amarillento, color café claro en la zona marginal en ejemplares secos, superficie pubescente a glabra, estriada a lo largo, entero o fimbriado. Himenóforo lisos o con estructuras semejantes a pilas, dientes o tubos de bocas angulares dedaloides.

Hábito: En grupos dispersos.

Sustrato: Madera en descomposición

Uso: Medicinal

Orden: AURICULARIALES

Familia: Auriculariaceae



Género: Auricularia Bull. 1780; Fuente: Moguea y Argumedo, 2018.

Descripción: Basidiocarpo carnosos, translucidos, superficie superior húmeda lisa color café violeta. Superficie inferior café grisácea reticulada.

Hábito: Gregario

Sustrato: Madera en descomposición

Uso: Comestible

Orden: GANODERMATALES

Familia: Ganodermataceae



Género: Ganoderma P. Karst. 1881, Fuente: Moguea y Argumedo, 2018.

Descripción: Píleo ampliamente adherido; superficie seca lisa, opaca, con zonas céntricas café oscuro, u monada; margen entera. Himenóforo poroide, color café marguen estéril gruesa, poros pequeños redondeados; tubos concoloro con la superficie del Himenóforo.

Habito: Gregario

Sustrato: Madera en descomposición

Uso: Medicinal

Orden: HYMENOCATEALES

Familia: Hymenochataceae



Género: *Phellinus* Quel 1886; **Fuente:** Moguea y Argumedo, 2018.

Descripción: Píleo largo ampliamente adherido, semicircular, seco, rugoso, superficie de velatinosa a pubescente, opaca, con zonaciones céntricas color café; margen amarillento, ondulada, firmemente rimosa. Himenóforo poroide, color café.

Habito: Gregario

Sustrato: Madera en descomposición

Uso: Medicinal

6. CONCLUSIONES

A pesar de la baja diversidad de macrohongos, el barrio Santa Catalina mostró una mayor riqueza en comparación con Cispatá, contrario a la abundancia por géneros, donde en Cispatá fue mayor con relación a Santa Catalina, lo que demuestra que en esta zona por ser costera predominan los macrohongos resistentes a la sequía, a diferencia con el barrio Santa Catalina que es una zona en la cual hay gran cantidad de sustratos y está alejado de la zona costanera.

Los géneros *Xylaria* y *Cerrena* fueron especies específicas para el barrio Santa Catalina, mientras que *Lentinus* y *Marasmius* fueron específicas para Cispatá, lo que se atribuye a las condiciones ambientales relacionadas con las características propias de cada barrio.

La presencia de sustrato de madera en descomposición influye sobre la abundancia de los basidiomicetos, debido a que estos predominan en la estructura de los barrios muestreados, además la madera es la más usada en la elaboración del cercado de los jardines, lo que brinda alta cantidad de troncos en descomposición aptos para ser colonizados por los distintos macrohongos que se encuentran en el ecosistema.

En general la diversidad y la dominancia para ambas estaciones se considera baja, mientras que la uniformidad fue moderada. Se encontraron géneros de macrohongos con potencial comestible y medicinal; lo que permite sugerir la posible explotación sustentable de su valor gastronómico para el aprovechamiento de las propiedades nutricionales y medicinales para el beneficio humano.

7. RECOMENDACIONES

- ❖ A los docentes y estudiantes de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Córdoba, ahondar en el estudio de macrohongos urbanos con el fin de abarcar más zonas, para obtener un mayor conocimiento de la diversidad en estos ecosistemas urbanos.
- ❖ Afianzar la línea investigativa en el conocimiento biológico de los macrohongos urbanos en el departamento de Córdoba, incluyendo variables ambientales, patrones de sucesión de las especies en los diferentes periodos hidrológicos e histología.
- ❖ Estudiar la importancia de macrohongos comestibles y medicinales con potencial económico, promoviendo su uso para cultivos comunitarios, con fines industriales y comerciales con miras a la bioprospección de este grupo fúngico.
- ❖ Realizar estudios sobre la biodiversidad de hongos, incluyendo tanto los macromicetos como los micromicetos y de esta manera aportar al listado taxonómico de macrohongos urbanos tanto a nivel regional como nacional

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre-Acosta, E., Ulloa, M., Aguilar, S., Cifuentes, J., Valenzuela, R. (2014). Biodiversidad de hongos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Volumen 85 p. 76-81.
- Alongi, D. (2008). Mangrove forests: Resilience, protection from tsunamis and responses to global climatic change. *Estuarine Coastal and Shelf Science*. Volumen 76 p.1-13.
- Arango, C. S., & Nieto, I. J. (2013). Cultivo biotecnológico de macrohongos comestibles: una alternativa en la obtención de nutraceuticos. *Revista Iberoamericana de Micología*, 30(1). P.1-8.
- Barradas Zavaleta, M. A. (2015). Efecto de diferentes sustratos y cepas sobre las características físico-químicas y compuestos con actividad antioxidante en carpóforos de shiitake (*Lentinula edodes*).
- Cano-Estrada, A., y Romero-Bautista, L. (2016). Valor económico, nutricional y medicinal de hongos comestibles silvestres. *Revista chilena de nutrición*, 43(1), 75-80.
- Chaves, J. L.; Navarro, E., y Alvarado, E. (2008). Informe de Inventario de Macrohongos y Líquenes en Zona Protectora La Carpintera. Instituto Nacional de Biodiversidad. Unidad Estratégica de Hongos
- Clarke, KR, Gorley, RN, (2006). PRIMER v6: User Manual/Tutorial. PRIMER-E, Plymouth, 192pp.
- Dávila Giraldo L. (2014). Evaluación de la Actividad Biológica de Macromicetos en el área del Cañón del Combeima (departamento del Tolima – Colombia). Trabajo de grado (Biólogo). Universidad del Tolima, Ibagué Colombia. 73 p.
- Edouard, F., y Consultora, M. (2003). El mercado de los hongos silvestres en México. Methodus consultora.
- Figueredo, S. 2011. Composición y Diversidad de macromicetos asociados al bosque de manglar en los sectores Punta Róbalo y Punta Nisperal, Bahía de

- Cispatá. Trabajo de grado (Biólogo). Universidad de Córdoba, Montería. 117 p.
- Franco, A. y Uribe, E. 2000. Hogos Agaricales y Boletales de Colombia. *Revista Biota Colombiana*, 1 (1) p. 25- 38
- Gómez, D. R., & Roquet, J. V. (2012). *Metodología de la investigación*. México; Red Tercer Milenio.
- Guzmán, G., Mata, G., Salmones, D., Soto-Velazco, C., & Guzmán-Dávalos, L. (1993). *El cultivo de los hongos comestibles. Con especial atención a especies tropicales y subtropicales en esquilmos y residuos agroindustriales*. Instituto Politécnico Nacional. México.
- Guzmán, G (1980). *Identificación de los Hongos: comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera*. Editorial Luminosa Noriego. 441p.
- Heredia, F., Morera, G., Robledo, G., Cagnolo, L., & Urcelay, C. (2014). Interacciones entre hongos de la madera (Agaricomycete) y árboles nativos y exóticos de un ecosistema urbano (Córdoba, Argentina). *Bosque (Valdivia)*, 35(3). p. 391-398.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2003). *Metodología de la Investigación (Vol. 7)*. México: McGraw-Hill.
- Urcelay, C; Robledo, G; Heredia, F; Mora, G; y Garcia, F. (2012). *Hongos de la madera en el arbolado urbano de Córdoba – 1a ed.- Córdoba: Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal*. 2012. 104 p.
- Hoyos, A y Montes, G. 2005. *Estudio de Hongos Macroscópicos (Basidiomicetes y Ascomicetes) en el municipio Tierralta – Departamento de Córdoba*. Trabajo de grado (Biólogo). Universidad de Córdoba, Montería. 110 p.
- López Quintero C. A.; Vasco Palacio A. M. y Franco Molano A. E. (2011). Nuevos Registros de Macromicetos de Colombia I. Macromicetos Recolectados en Zonas Urbanas de Medellín (Antioquia). *Actual Biol.* 33 (95): p. 261-274,
- Lovera, M., & Cuenca, G. (2007). Diversidad de hongos micorrízicos arbusculares (HMA) y potencial micorrízico del suelo de una sábana natural y una sabana perturbada de la gran sabana, Venezuela. *Interciencia*, 32(2). p.108-114.

- Mata, M 2003. Macrohongos de Costa Rica Volumen 1. Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad. 256 p..
- Moguea, Z. y Taborda, L. (2015). Hongos Ascomicetos asociados al Bosque de Manglar en las Zona Caño la Guerrero y Navío, Bahía de Cispatá, San Antero, Córdoba – Colombia. Trabajo de grado (Biólogo). Universidad de Córdoba, Montería. 85p.
- Montoya, S; Gallego, J; Sucerquia, A; Peláez, B; Betancourt, O y Arias, D. (2010). Macromicetos observados en bosques del departamento de Caldas y su influencia en el equilibrio y la conservación de la biodiversidad. Boletín científico. Centro de museos. Museo de Historia Natural. Volumen 14 (2) p. 57-73
- Morán, S. y Sarmiento, M. (2005). Guía Ilustrada Macrohongos de Uyaca. Zamora, Honduras. 53p
- Ñaupas, H. Mejía, E. Novoa, E y Villagomez, A. (2014) Metodología de la investigación. Bogotá: Ediciones de la U. 535 p.
- Ortiz-Moreno, M. L. (2010). Macromicetos en Zona Rural de Villavicencio. Orinoquia, 14(2). p. 125-132.
- Pacasa-Quisbert, F. (2017). Micología en Bolivia: un tema latente. Journal of the Selva Andina Research Society, 8(1), p. 1-15
- Palacio, M.; Gutiérrez, Y. y Callejas, R. (2014). Nuevos Registros de Macrohongos (Basidiomycota) para Colombia procedentes de un bosque seco tropical. Actual Biol. Vol. 37/ Numero 102
- Peña Avendaño, I., & Soto Medina, E. (2015). Efecto de la estructura de la Vegetación sobre la distribución Y riqueza de Macrohongos en isla Palma, Pacífico Colombiano. Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural, 19(2), 251-262.
- Piepenbring, M. (2008). Reportes Nuevos de Agaricales para Panamá. Universidad Autónoma de Chiriquí – Panamá. Acta Biológica Panamensis Vol. 1. p. 22-38.

- Piepenbring, M., López, F., & Cáceres, O. (2016). Colaboradores escondidos—La Importancia de los Hongos en los Ecosistemas Información para Educación Ambiental.
- Pompa González, A.; Aguirre Acosta, E.; Encalada Olivas, A.V.; De Anda Jáuregui, A.; Cifuentes Blanco, J. y Valenzuela Garza, R. (2011). Los Macromicetos del Jardín Botánico de ECOSUR “Dr. Alfredo Barrera Marín” Puerto Morales Quintana Roo. Corredor Biológico Mesoamericano México. 112 p.
- Rodríguez, N., y Jaramillo, C. (2005). Cultivo de hongos medicinales en residuos agrícolas de la zona cafetera.
- Sarma, V., and Vittal, B. (2007). Biodiversity of Mangrove fungi on different substrata of *Rhizophora apicula* and *Avicennia* spp. From Godavari and Krishna delta, east coast of India, Centre for Research in Fungal Diversity, The University of Hong Kong
- Sierra, J. D.; Arias, J. A. y Sánchez, M. (2011). Registro Preliminar de Macrohongos (Ascomycetes y Basidiomycetes) en el Bosque Húmedo Montano del Alto El Romeral (municipio de Angelópolis, departamento de Antioquia – Colombia). Rev. Fac. Nal. Arg. Medellín 64 (2): p.6159 – 6174.
- Urcelay, C; Robledo, G; Heredia, F; Morera, G y García, F. (2012). Hongos de la madera en el arbolado urbano de Córdoba. Argentina: Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal. 104 p.
- Valdés Castro, C. (2014). Estimación de la producción de macromicetos en diferentes tipos de vegetación en la Alta Sierra Tarahumara (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).
- Vargas Fuentes, J y Gribal, J. (2015). Evaluación micológica en bosques de roble en el paisaje terrestre protegido “Miraflores-Moropotente” del municipio de Estelí-Nicaragua. Revista Científica de FAREM-Estelí, Volumen 4(15) p. 3-11.
- Villarruel, J. L.; Consecro, E.; Cifuentes, J. 2015. Diversidad fúngica en el municipio de San Gabriel Mixtepec, región Costa de Oaxaca, México. Revista Mexicana de Micología, vol. 41: 55-63.

Zamora-Martínez, M. C., González Hernández, A., Islas Gutiérrez, F., Cortés Barrera, E. N., & López Valdez, L. I. (2014). Distribución geográfica y ecológica de 13 especies de hongos silvestres comestibles en Oaxaca. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 5(21) p. 76-93.

ANEXOS

Anexo 1. Ficha de Campo.

FICHA DE CAMPO					
NOMBRE DE LA MUESTRA					CÓDIGO:
LUGAR DE MUESTREO					CANTIDAD:
SUSTRATO	Tronco Muerto ()	Tronco Vivo ()	Suelo ()	Hojasasca ()	Estiércol ()
CARACTERÍSTICAS					
COLOR					
FORMA DEL SOMBRERO	Estrado ()	Festoneado ()	Acanalado ()	Restos de Cortina ()	
	Rajado ()	Restos de Anillo ()	Ondulado ()	Lanoso ()	
TIPO DE SOMBRERO	Cónico ()		Hemisférico ()	Convexo ()	
	Embudado ()		Mamelonado ()	Aplanado ()	
	Globoso ()		Ovoide ()	Acampanado ()	
TIPO DE CUTÍCULA	Lisa ()		Peluda ()	Fibrosa ()	Escamosa ()
	Verrugosa ()		Cuariteada ()	Zonada ()	
FORMA DEL PIE	Delgado ()		Cilíndrico ()	Grueso ()	Curvado ()
	Sinuoso ()		Lateral ()	Radicante ()	Atenuado ()
	Claviforme ()		Bulboso ()	Excéntrico ()	
SUPERFICIE DEL PIE	Liso ()		Fibroso ()	Aterciopelado ()	
	Granuloso ()		Reticulado ()	Escamoso ()	
TIPO DE HIMENOFORO	Pliegues ()			Tubos ()	
	Agujones ()			Laminas ()	
FORMA DE ANILLO	Doble ()		Rueda De Carro ()	Embudo ()	Faldita ()
	Granuloso ()		Farinoso ()	Escamoso ()	
TIPO DE VOLVA	Harrnosa Escamosa ()		Membranosa Libre, Conica ()		Membranosa Libre, Estenica ()
	Adherda Al Bulbo ()		Adherda Al Pie ()		Fugaz ()

Anexo 2. Aplicación de la ficha de campo a los especímenes colectados.

